

COLOR IMAGE PROCESSING UNIT

Patent Number: JP8251420
Publication date: 1996-09-27
Inventor(s): UNNO YASUNAO
Applicant(s): FUJI XEROX CO LTD
Requested Patent: ☐ JP8251420
Application Number: JP19950053846 19950314
Priority Number(s):
IPC Classification: H04N1/41; G06T9/00; G06T5/00; H04N1/21; H04N1/405
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To reduce the memory capacity by reducing the gradation of each of color expression data components of image data prior to compression processing or not reducing it so as to compress the image data without remarkable deterioration in the gradation characteristic in a visual sense.

CONSTITUTION: Color image data read from a memory 200 are given to a gradation reduction section 330, in which gradation reduction is processed independently as to each color component. The gradation is reduced by 2-bit for a Y component with low recognition characteristic as 2<6> gradation, by 1-bit for a K component as 2<7> gradation, and no reduction for a component as 2<8> gradation. The image data whose gradation is reduced are given to a DCT 310, in which discrete cosine transformation is executed and a transformation coefficient is generated. A quantization processing section 315 applies quantization to the data by using a quantization table selected among a quantization table group 31 through the use of the transformation coefficient. The quantization table is selected for each color component based on the result of discrimination by a data discrimination section 312 and the reduction information from the gradation reduction section 330. Furthermore, the data after decoding are expanded by gradation decoding processing at the final stage.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-251420

(43)公開日 平成8年(1996)9月27日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/41			H 0 4 N 1/41	C
G 0 6 T 9/00			1/21	
		9382-5K	H 0 3 M 7/30	A
H 0 4 N 1/21			G 0 6 F 15/66	3 3 0 B
1/405			15/68	3 1 0 A
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平7-53846

(22)出願日 平成7年(1995)3月14日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者 海野 泰直

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

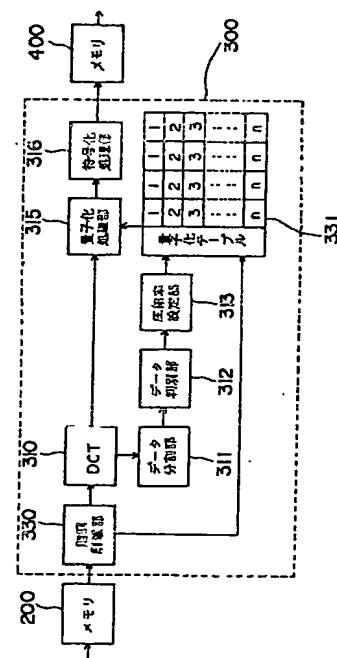
(74)代理人 弁理士 小堀 益 (外1名)

(54)【発明の名称】 カラー画像処理装置

(57)【要約】

【目的】 視感上の階調特性を大幅に劣化させることなく画像データのデータ量を減らすことができるカラー画像処理装置を提供すること。

【構成】 各画素色が多階調を持つ複数成分によって表現されるカラー画像データを圧縮手段により圧縮して得た圧縮データを記憶手段に格納し、この記憶手段から圧縮データを読み出して伸長手段により伸長することにより元のカラー画像データを復元するカラー画像処理装置において、圧縮手段より前段に、カラー画像データの階調を各成分毎に個別に削減可能な階調削減手段330を設けると共に、伸長手段より後段に、削減された階調を元の階調に戻す階調復元手段を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各画素色が多階調を持つ複数成分によって表現されるカラー画像データを圧縮手段により圧縮して得た圧縮データを記憶手段に格納し、該記憶手段から前記圧縮データを読み出して伸長手段により伸長することにより元のカラー画像データを復元するカラー画像処理装置において、

前記圧縮手段より前段に、前記カラー画像データの階調を各成分毎に個別に削減可能な階調削減手段を設けると共に、

前記伸長手段より後段に、削減された階調を元の階調に戻す階調復元手段を設けたことを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項2】 前記カラー画像データの種別を判別してその種別を示す情報を出力する判別手段と、

前記判別手段により出力された情報を、前記階調が削減されたカラー画像データの不使用のビットに割り当てるデータ付加手段とを更に備えていることを特徴とする請求項1記載のカラー画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カラー画像データを圧縮してメモリに格納し、圧縮されたカラー画像データを伸長して出力するカラー画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、カラー画像は、ラスターデータ或いはコードデータ或いはラスターデータとコードデータの混在データにより表現される。ラスターデータは、カラー画像を構成する全ての画素について、各画素の色を複数色成分の組み合わせで表すものである。また、コードデータは、予め文字や図形及び色に特定のコードを割り当てておき、画像出力の際には、これらのコードデータに基づいて所定色の画素を所定のパターンに展開してラスターデータに変換し文字や図形を出力するものである。いずれの場合においても、ラスターデータにおいては、各画素の色は、たとえば、赤、緑及び青の各色成分の組み合わせで表現され、たとえば、各色の濃度を8ビットで表す場合、各色成分は2⁸階調を持っている。

【0003】カラー画像データは、ラスターデータのままであっても文字や図形や画像などに分解できるコードデータであっても、画素色を表現するデータは2⁸階調を持つ複数色成分で構成され、各画素ごとにデータを持つため、画像データの量は極めて多くなる。

【0004】たとえば、図12に示すような入力インタフェース100からのラスターデータをそのままメモリ400に格納し、このメモリ400からのラスターデータをそのまま出力インタフェース700を介して出力するような圧縮伸長制御を行わないカラー画像処理装置においては、たとえば、ラスターデータを、RGB（赤、緑及び青）の3成分の各成分を2⁸階調で、400画素/イン

チの解像度で表現すると、A4サイズの画像に対してメモリ400として約48メガバイトの大容量のメモリが必要となる。カラー画像処理装置においては、装置全体の価格に対してメモリが占める価格の割合が大きいの

で、大容量のメモリをカラー画像処理装置に実装することは、カラー画像処理装置の価格の上昇という不都合を招く。

【0005】そこで、従来から画像データに対して圧縮伸長制御を行なってメモリに対する書き込み及び読み出しを行なうことにより、メモリ容量を削減することが知られている。図13は、圧縮伸長制御を行なうカラー画像処理装置の構成例を示すブロック図である。図13に示すカラー画像処理装置においては、入力インタフェース100から入力されるカラー画像データをバッファメモリ200に一時格納し、圧縮部300で所定の圧縮方式を使用して画像データを圧縮し、圧縮データをメインメモリであるメモリ400に格納している。そして、画像出力時には、メモリ400から圧縮データを読み出して伸長部500により出力すべき画像をバッファメモリ600へ展開しながら出力インタフェース700から出力している。このように、圧縮伸長制御を行なう場合には、メモリ400には圧縮されたデータが格納されるのでメモリ400の容量を削減することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】図14は、図13に示される圧縮伸長制御を行なうカラー画像処理装置の圧縮部300の構成例を示すブロック図である。図14に示す圧縮部は、量子化及び符号化によりデータの圧縮を行なうものであり、バッファメモリ200に入力された画像データを離散コサイン変換（DCT）部310に供給して変換係数を得ると共に、入力された画像データを画像の性質に応じてデータ分割部311で分割し、データ判別部312でデータの粗さ及びその境界を判別し、圧縮率設定部313で圧縮率を設定、この圧縮率に応じて量子化テーブル群314の中の使用する量子化テーブルを決定する。量子化テーブル群314は、互いに異なった圧縮率で圧縮するための複数の量子化テーブルを備えている。図において量子化テーブル群314内の数値「1」～「n」はそれぞれ異なる量子化テーブルを示しており、たとえば、数値が大きい程、圧縮率が高い量子化テーブルであることを示している。量子化処理部315では、量子化テーブル群314の中の選択された量子化テーブルを使用して変換係数を量子化し、符号化処理部316で符号化してメインメモリであるメモリ400にデータを格納する。

【0007】図14に示すような複数の量子化テーブルを持つ量子化テーブル群314を使用するカラー画像処理装置の場合、画像の細かさなどをデータ判別部312により判別し、この判別結果に基づいて圧縮率を設定し、使用する量子化テーブルを決定する方法が提案され

ているが、データ自身の階調性は、入力画像データの階調と同じである2[°]階調のままで処理を行っている（たとえば、特開平5-336374号公報参照）。

【0008】また、画像のコードデータをラスタイメージに展開するに際し、画像データを、画像の種類に応じて文字データ、図形データ、イメージ・データに分割し、各データごとに帰属情報を付して個別に圧縮伸長処理を行なうことが特開平5-250109号公報に記載されている。図15は、同公報に記載のカラー画像出力装置の構成を模式化して示すブロック図である。

【0009】コードデータが図示されない展開手段によりラスタイメージデータに変換され、メモリ200に順次展開される。メモリ200からの画像データは、文字データ、図形データ、イメージ・データに分割される。各データにはその帰属情報も含まれている。帰属情報は、たとえば、画像が文字や図形であるか、イメージであるかを示す情報である。メモリ200からの画像データは、帰属情報に基づいて異なる圧縮方式の第一、第二の圧縮部320、321に振り分けられ、それぞれ個別に圧縮されメモリ420、421に格納される。また帰属情報も、異なる圧縮方式の第三の圧縮部322により圧縮され、メモリ422に格納される。たとえば、文字データや図形データ等のデータは、誤差拡散法等を使用する二値化処理部（図示せず）にて二値化され、二値データの圧縮に適した圧縮方法により第一圧縮部320で圧縮され、イメージ・データ等の中間調データは、中間調データの圧縮に適した圧縮方法により第二圧縮部321で圧縮される。これにより、使用するメモリ420、421、422の全メモリ容量が削減される。伸長時には、それぞれの圧縮方式に対応した伸長方式を採用した第一、第二、第三の伸長部520、521、522及び多値変換部（図示せず）を使用して、文字データ、図形データ、イメージ・データ、帰属情報、画像情報を復元し、復元されたデータ及び情報に基づいてデータ選択部524によって画像データを選択してメモリ600に対して出力する。

【0010】上述した図15に示されるような、カラー画像データが、文字、図形、イメージ・データに分解され、文字領域や図形領域やイメージ領域を示す画素帰属情報を取り扱うカラー画像処理装置においては、画素色表現データ用の格納領域及び圧縮方式とは別に独立した格納領域及び圧縮方式を設ける必要がある。

【0011】また、図14に示されるような、カラー画像データをデータ判定部312によって領域分割し、分割領域ごとに帰属情報を与えて圧縮方法や圧縮率を変えるカラー画像処理装置において、分割領域ごとにハーフトーンの指定を変更する場合には、画素色表現データ以外にこのハーフトーンの指定情報を処理する必要がある。したがって、この場合にも画素色表現データ以外の情報を処理するための回路やメモリを必要とする。

【0012】そこで本発明は、視感上の階調特性を大幅に劣化させることなく画像データのデータ量を減らすことができるカラー画像処理装置を提供することを目的とする。

【0013】また本発明は、カラー画像データを画像の性質毎に別の方法で圧縮伸長処理を行なうに際し、画像の性質を示す情報を格納するための別個のメモリを必要としないカラー画像処理装置を提供することを目的とする。

10 【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、各画素色が多階調を持つ複数成分によって表現されるカラー画像データを圧縮手段により圧縮して得た圧縮データを記憶手段に格納し、該記憶手段から前記圧縮データを読み出して伸長手段により伸長することにより元のカラー画像データを復元するカラー画像処理装置において、前記圧縮手段より前段に、前記カラー画像データの階調を各成分毎に個別に削減可能な階調削減手段を設けると共に、前記伸長手段より後段に、削減された階調を元の階調に戻す階調復元手段を設けたことを特徴とする。

20 【0015】また本発明は、前記カラー画像データの種類の判別してその種類を示す情報を出力する判別手段と、前記判別手段により出力された情報を、前記階調が削減されたカラー画像データの不使用のビットに割り当てるデータ付加手段とを更に備えていることを特徴とする。

【0016】

【作用】本発明においては、カラー画像データを圧縮伸長処理するに際し、画素色表現データ成分のそれぞれの特徴について注目し、圧縮処理を行なう前に画像データの色表現データ成分毎に階調を削減して、或いは、そのまま通過させる階調削減手段を設けている。

【0017】この階調削減手段は、図1に示すように色表現データ成分（成分1、成分2、成分3）毎にビットを削減するものである。但し、成分によってはビットを削減しない場合もある。図1の例では、成分1に関しては0～7の8ビットを0～5の6ビットに削減し、成分2に関しては、8ビットを7ビットに削減し、成分3に関しては、ビットの削減は行なっていない。

40 【0018】このとき、階調削減手段は、単純にビットを削減するのではなく、図2に示すように、データの階調濃淡と視認濃淡との違いに注目し、濃淡視認率の高い部分ではデータサンプリング間隔を細かくし、濃淡視認率の低い部分ではデータサンプリング間隔を粗くすることでデータサンプル数をビット削減できるサンプル数までに削減し、ビットを削減する。データの階調濃淡の最低レベル近傍と最高レベル近傍では人間の視覚は濃淡の変化に対して鈍感なので、これらの領域のデータサンプリング間隔を粗くしても視感濃度に与える影響は少な

50 い。

【0019】なお、画素色表現成分によっては人間の目での視認程度が異なる場合があり、また、視認程度が異なる場合でも視認程度が高い画素色表現成分については階調削減手段を使用しない場合があるので、階調削減部の動作・不動作を各成分毎に選択できるようにする。

【0020】階調削減手段以降の圧縮手段及び圧縮データ格納手段においては、削減された画素色表現成分については削減された色表現データ階調のデータビット数で処理を行なう。

【0021】色表現データの圧縮手段において量子化を行なう場合には、各記色表現データ成分毎の1つ以上の量子化テーブルを設け、各記色表現データ成分毎に切り替えるようにする。

【0022】また図3に示されるように、前記色表現データ以外の情報（帰属情報や画像情報）を取り扱う場合には、削減の結果生じた不使用ビットに色表現データ以外の情報を格納し、色表現データに対しては圧縮処理を行い、色表現データ以外の情報に対しては別の処理を行なう。これにより、色表現データ以外の情報を格納するための格納手段を個別に持つ必要がなくなる。

【0023】伸長時間には、階調削減手段を使用した前記色表現データについて、逆変換される、すなわち、削減されたビット数を元のビット数に戻すための階調復元処理が行なわれる。

【0024】

【実施例】

【実施例1】図4は、本発明のカラー画像処理装置の圧縮手段の実施例を示すブロック図である。

【0025】本実施例のカラー画像処理装置は、カラー画像データを格納するメモリ200と、圧縮処理前に画像データの色表現データ成分毎に階調を削減することが可能な階調削減部330と、画像データを離散コサイン変換(DCT)して変換係数を生成する離散コサイン変換部310と、画像データを画像の性質に応じて分割するデータ分割部311と、分割された画像データに対してデータの粗さを判別するデータ判別部312と、判別結果に応じて圧縮率を設定する圧縮率設定部313と、色表現データの各成分(イエロー、マゼンタ、シアン及び黒)毎に複数の量子化テーブルを有し、圧縮率設定部313により設定された圧縮率及び階調削減部330からの画素色表現データの成分指定に基づいて所定の量子化テーブルが選択される量子化テーブル群331と、離散コサイン変換部310からの変換係数を選択された量子化テーブルユニットに基づいて量子化する量子化処理部315と、量子化された変換係数を符号化する符号化処理部316を備えている。符号化処理部316の出力は、メモリ400に格納される。また、図示しないが、メモリ400からの圧縮されたカラー画像データは、図13に示すカラー画像処理装置と同様に伸長部500に

よりバッファメモリ600に展開されてラスタデータとなり、出力インタフェース700を介して、プリンタ等の画像出力装置(図示せず)に出力される。なお、階調削減部330から量子化テーブル331に供給されている画素色表現データの成分指定は、階調削減部330から指定される場合の他に、データとともに指定される場合もある。

【0026】図4に示されるカラー画像処理装置の基本的な構成は、図14に示される従来のカラー画像処理装置と略同じであり、階調削減部330と量子化テーブル群331が異なっているだけであるので、対応する部分には同一符号を付して説明は省略し、以下、実施例を階調削減部330と量子化テーブル群331を中心にして説明する。なお、図4において破線で囲まれている部分が、図13に示される圧縮部300に対応している。

【0027】メモリ200から読み出されたカラー画像データは、階調削減部330に供給され、以下に説明するように、各色成分毎に独立に階調削減処理を受ける。

【0028】一般に、カラー画像出力装置においては、出力画像の画素はYMCCK(イエロー、マゼンタ、シアン及び黒)の各色成分の組み合わせにより表現される。K成分については、直接濃度指定がないかぎり他の3成分の濃度からK成分の濃度が指定されるため、淡い部分では他色と混合される場合が多く視認率の悪い部分として考えられる。

【0029】このように、面素色がYMCCKの各色成分で表現された面素色表現データを使用する場合、図5に示すように、各色で人間の目での階調に対する視認程度が異なることに着目し、階調削減部330において、図6に示すように、特に他色(マゼンタ、シアン及び黒)よりも認識性が低いY(イエロー)成分については本来2°階調で表現される画像データを2ビット減らして2°階調に削減し、K(黒)成分については1ビット減らして2°階調に削減し、M(マゼンタ)成分及びC(シアン)成分については階調削減を行なわない。

【0030】すなわち、図5から判るように、Y(イエロー)成分については、低濃度領域におけるかなり広い範囲にわたる濃度変化と高濃度領域における濃度変化は視認されにくいので、2°階調を2°階調に削減しても視感上の影響は少ない。また、K(黒)成分についても、Y(イエロー)成分ほどではないが、高濃度領域と低濃度領域における濃度変化は視認されにくいので、2°階調を2°階調に削減しても視感上の影響は少ない。しかし、M(マゼンタ)成分及びC(シアン)成分については、濃度変化が視認され易いので、階調削減を行わず2°階調のままとする。

【0031】この階調削減部330における階調削減処理、すなわち、ビット削減処理は、処理の高速化を図るため変換テーブルを使用して行なわれる。

【0032】この変換テーブルは、各画素色表現データ

成分ごとに必要であるが、ここではY成分及びK成分の2成分についてのみ階調削減処理を行うため、変換テーブルは2成分についてのみ用意すればよい。

【0033】階調削減部330からの階調が削減されたカラー画像データは、図14に示す従来例と同様に、離散コサイン変換されて変換係数が生成され、この変換係数が量子化テーブル群331の中の選択された量子化テーブルを使用して量子化処理部315において量子化が行なわれる。但し、量子化テーブルの選択は、データ判別部312による判別結果と、階調削減部330での削減状態を示す情報に基づいて各色成分毎に行なわれる。

【0034】量子化テーブルの選択方法を示すと、たとえば、離散コサイン変換を行うと画像データは、周波数成分の高低程度により分離され、画像データが細かいほど高周波数成分のデータが残ることになる。これを利用して高周波数成分のデータをサンプリングして、画像データの粗さ指標とし、指標値を基に量子化テーブルを選択する。つまり粗い画像データほど圧縮率の高い量子化テーブルを選択することになる。

【0035】粗さ指標を求める方式については、たとえば、高周波数成分の一部分の絶対値平均を用いる方式があり、また、高周波数成分の中より高周波数の成分には絶対値に大きい重み付けをして加算合計を用いる方式などがある。

【0036】また、予め画像データの粗さの程度が異なるブロックに分割することができ、粗さの程度が指定できる場合、たとえば、画像データの一部分は重要画像であり圧縮率を低い設定に限定するなどができる場合には、粗さの程度を前記画像データの粗さ指標とともに用い、量子化テーブルを選択する。

【0037】量子化処理部315の出力は、符号化処理部316で符号化されたのちメモリ400に格納される。

【0038】上述したように、本実施例では、人間の目の視認特性に着目して、画像データの色表現データ成分毎に階調を削減しているので、メモリに格納すべきデータ量を減らすことができ、メモリ400の容量を減らすことができる。また、複数の量子化テーブルを各画素色表現データ成分ごとに備えているので、各画素色に最適な量子化を選択することができ、効率がよくしかも画質劣化の少ない圧縮を行うことができる。

【0039】次に、伸長動作について説明する。

【0040】図7に示すように、メモリ400から読み出された圧縮画像データは、伸長部500で伸長されてラスタデータとしてメモリ600に順次展開され、出力インタフェース700を介して、カラープリンタ等の8ビット処理の画像出力装置800に供給される。

【0041】上記伸長部500は、圧縮画像データの中の各画素色表現データを復号する復号処理部510と、復号処理部510の出力を逆量子化して変換係数を得る

逆量子化処理部511と、逆量子化の際に使用する逆量子化テーブル512と、この逆量子化テーブル512の中から圧縮の際に使用した符号化テーブルに対応する逆量子化テーブルを選択するための文字／イメージ分離情報及び圧縮率指定情報を圧縮画像データに付加された情報の中から抽出する帰属情報分離回路513及び画像情報分離回路514から構成されている。なお、逆量子化テーブルを選択することに必要な情報や、画像出力装置800に伝達しなければならない情報については、逆量子化されたデータと共にメモリ600に格納される。

【0042】上記メモリ600に展開された画像データは、M（マゼンタ）成分とC（シアン）成分は8ビット表現であるが、Y（イエロー）成分は6ビット表現、K（黒）成分は7ビット表現となっており、8ビット処理の画像出力装置800のビット数と一致しないので、出力画像データの削減されたビット数を元のビット数に戻す処理、すなわち、階調復元処理が必要となる。

【0043】本実施例においては、この階調復元処理を、出力インタフェース700等のカラー画像処理装置の出力部において行なう。上記出力インタフェース700には、カラー画像処理装置の出力特性を画像出力装置800の色表現能力に合わせるためのガンマ補正回路が含まれている。このガンマ補正回路は、一般に変換テーブルにより構成されているので、削減された階調を元の階調に戻す逆変換のためのデータテーブルを作成し、図8（a）に仮想的に図示されるガンマ補正用の変換テーブル710のデータと階調復元用の変換テーブル711のデータを組み合わせて、図8（b）に示されるような、一つの合成テーブル712を作成することにより、既存の変換テーブル（ガンマ補正用変換テーブル710）の内部データを調整する作業のみで階調復元手段を実装することができる。

【0044】〔実施例2〕図9は、本発明の圧縮伸長手段を、複数の圧縮伸長手段を持つカラー画像処理装置の一つの圧縮伸長手段として使用した実施例を示すブロック図である。

【0045】図9に示されるカラー画像処理装置の基本的な構成は、図15に示されるカラー画像処理装置と略同じであり、画像データ用の第二圧縮部321および第二伸長部521に、実施例1で示した圧縮伸長手段を使用するものである。

【0046】本実施例では、文字データはその大きさや細かさにより、図形データと同じ圧縮伸長手段を使用する方が圧縮率が高まる場合、たとえば、文字が大きいなどの場合と、画像データと同じ圧縮伸長手段を使用する方が圧縮率が高まる場合、たとえば、文字が小さい或いは細かいなどの場合があるので、第一及び第二圧縮伸長手段のどちらも選択できる方法を備えている。

【0047】図15に示されるカラー画像処理装置では帰属情報用の第三圧縮部322、第三伸長部522、お

およびメモリ 422 が存在するが、本実施例では、帰属情報は、階調圧縮されたデータの空き領域に格納されているため、第三の圧縮伸長手段（第三圧縮部 322、第三伸長部 522、およびメモリ 422）は存在しない。

【0048】また実施例 1 で示した階調圧縮手段（階調削減手段 330）は、それぞれの圧縮部 320、321 内部に独立して設けてもよく、また、メモリ 200 へのデータ展開時に圧縮する方法をとってもよい。

【0049】選択部 524 では、必要な選択情報のみ、たとえば帰属情報のうち文字／イメージ分離情報を分離し、第一および第二伸長部 520、521 の出力を選択しながら、メモリ 600 への画像データの展開を行う。

【0050】この実施例でも上記メモリ 600 に展開された画像データ部分は、階調圧縮された成分とされていない成分とがあるため、実施例 1 と同様に出力インターフェース（図示せず）での階調復元処理を行う。

【0051】実施例 1 と同様に画像出力装置に伝達しなければならない情報については、展開されたデータとともにメモリ 600 に格納される。

【0052】〔実施例 3〕次に、通信手段を介して外部から圧縮データとそれに付随する画像情報を受けとって処理する場合の例について説明する。

【0053】図 10 は、実施例 3 の概略構成を示すブロック図である。

【0054】圧縮処理装置 350 は、画像データの階調を削減する階調削減手段 351 と、画像データを圧縮する圧縮手段 352 と、圧縮された画像データを階調の削減状態を示す情報及び圧縮状態を示す情報と共に格納するメモリ 353 と、メモリ 353 から読み出した画像データを外部に対して出力する通信手段 354 を備えている。また、伸長処理装置 550 は、圧縮処理装置 350 から送られてきた圧縮画像データを受信する通信手段 551 と、受信した圧縮画像データを格納するメモリ 552 と、メモリ 552 からの圧縮画像データを伸長する伸長手段 553 と、伸長された画像データの階調を復元する階調復元手段 554 と、階調が復元された画像データを格納するメモリ 555 を備えている。また、伸長処理装置 550 の出力は、画像出力装置 800 に供給される。

【0055】上記階調削減手段 351 は、図 4 に示す階調削減部 330 に対応している。また、圧縮手段 352 は、同じく図 4 に示す離散コサイン変換部 310、データ分割部 311、データ判別部 312、圧縮率設定部 313、量子化テーブル 331、量子化処理部 315、及び、符号化処理部 316 に対応している。

【0056】図 10 に示すカラー画像処理装置の圧縮処理装置 350 においては、画像データの階調が色表現データ成分毎に階調削減手段 351 により削減され、圧縮手段 352 により圧縮されてメモリ 353 に格納され、更に、通信手段 354 を介して外部に対して出力され

る。画像データの圧縮に先立って、画像データの内容が、文字及び図形データに帰属するか、或いは、イメージデータに帰属するかが判別され、その帰属状態に応じた圧縮処理が行なわれる。また、帰属状態を示す情報が、文字／イメージ分離情報（T/I 分離情報）として出力される。この文字／イメージ分離情報は、画像データの中の階調を削減することにより生じた不使用のビットに割り当てられる。

【0057】たとえば、成分 Y（イエロー）は、図 11 に示すように、ビット 0～7 の 8 ビットから、ビット 0～5 の 6 ビットに変換されており、不使用のビットが 2 ビットある。そして、ビット 7 に文字／イメージ分離情報が割り当てられ、また、圧縮率設定部 313 で設定された圧縮率指定番号が、画像情報としてビット 6 に割り当てられる。なお、画像情報として、圧縮率指定番号に代えて、画像データを伸長する際に使用されるトーン処理番号を割り当てることもできる。

【0058】このように、階調が削減された画像データに、帰属情報及び画像情報を付加することにより、画像データとしてのデータ量を増やすことなく、画像自体の情報以外の情報も取り扱うことが可能となる。

【0059】帰属情報（文字／イメージ分離情報）及び画像情報（圧縮率指定番号）が付加された圧縮データは、通信手段 354 を介して伸長処理装置 550 に供給されてラスターデータに展開され、更に階調復元手段により画像データの階調が元に戻される。

【0060】画像データを伸長する際には、圧縮画像データに付加されている文字／イメージ分離情報に基づいて、圧縮時に使用された圧縮方法に対応した伸長方法で圧縮画像データを伸長する。また、圧縮画像データに付加されている圧縮率指定番号に従い伸長率の変換指定を行う。これにより、元の画像データを復元することができる。

【0061】なお、上述の文字／イメージ分離情報は、圧縮時の圧縮方法あるいは圧縮率の設定を選択するだけでなく、プリンタなどの画像出力装置 800 における出力特性を制御することができる。たとえば、画像を出力する際のデータの粗さを指定することができ、或いは、ハーフトーン処理の指定を行うことができる。このように、文字／イメージ分離情報や画像情報を画像出力装置 800 まで供給することにより、画像出力装置 800 における出力特性を出力すべき画像の種類に合わせて制御することができ、より高画質な画像出力を行うことができる。

【0062】また、画像データに対して階調削減の処理を施した場合、上述したようなビット数の減少により圧縮能率が向上する他に、以下に説明するように、符号化の対象となる画像データの統計的な性質が、圧縮率が高まる方向に変化するので、一屈圧縮能率が向上する。

【0063】階調削減を施したデータは、採取されるデ

ータ数が 2^N から 2^M （但し、 $N \geq M$ ）に減っており、画像データ全体における出現率が $1/2^N$ から $1/2^M$ へ増加する。したがって、ランレングス圧縮やデータ符号化において、或いは、量子化した後の符号化において、同じデータとしてまとめることができる確率が高くなり、結果として圧縮率が向上し圧縮された画像データ全体の容量を削減することができる。

【0064】なお、画像データの全部の色成分に対して階調削減することも考えられるが、この場合には、濃度変化が視認され易いM（マゼンタ）成分やC（シアン）成分の階調も削減されてしまうので、出力画質が荒くなる等の不都合が生じる。これに対して、本実施例においては、画素色表現データ成分ごとに階調削減数を固定にし、成分によっては階調削減を行わないようにし、また、階調視認率の悪い部分を中心的に削減しているので、画像データを伸長した際に出力画質の劣化を抑えることができる。たとえば、画素色表現データ成分がYMCCK成分であり、Y成分について2ビットの削減を行った場合、たしかに1ビットの削減を行った場合よりも階調復元率は落ちるが、Y成分は目視した場合に階調変化を判断しにくい色成分であるため、著しく画像データの再現性を損なうことはない。

【0065】また、画像データの階調を削減することにより生じた不使用ビットを利用しているので、新たなメモリ領域を増設することなく画素色表現データ以外のデータを付加することができる。

【0066】また、上述したような量子化及び符号化を行う圧縮処理部では、階調削減を施したデータと施さないデータを同じ量子化テーブルで量子化すると、採取されるデータ数が減ることから、階調削減を施したデータでは圧縮率が向上する効果が見られるが、出力画質としては荒くなる方向に移行する。そこで、各画素色表現データ成分に個別の量子化テーブルを採用しテーブルの内容を調整することで、出力画質への影響を少なくすることが可能である。

【0067】

【発明の効果】本発明のカラー画像処理装置においては、画像データの圧縮伸長処理を行なう際に、各色成分毎に個別に階調を削減しているので、視感上の階調性を劣化させることなく、データ量を圧縮することができる。

【0068】また、階調の削減により生じた不使用のビットに圧縮伸長処理の対象となる画像の性質を表すデータを組み込むことにより、画像の性質を表すデータを格納するための別個のメモリを設ける必要がない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 階調削減処理を模式的に示す説明図である。

【図2】 実際の階調と目視の階調との関係を示すグラフである。

【図3】 削減された画素色表現データ成分のビットに対して、画素色表現データ以外の付加データが結合されている状態を示す説明図である。

【図4】 本発明のカラー画像処理装置の実施例を示すブロック図である。

【図5】 Y成分とK成分に関する実際の階調と目視の階調との関係を示すグラフである。

【図6】 YMCCKの各成分における階調削減の様子を示す説明図である。

10 【図7】 伸長動作について説明するためのブロック図である。

【図8】 階調復元手段を示す説明図である。

【図9】 本発明の圧縮伸長手段を、複数の圧縮伸長手段を持つカラー画像処理装置の一つの圧縮伸長手段として使用した実施例を示すブロック図である。

【図10】 カラー画像処理装置の圧縮処理装置を示すブロック図である。

【図11】 Y成分を表す削減されたビットに対して文字／イメージ分離情報及び圧縮率指定番号を表す情報ビットを結合させた状態を示す説明図である。

20 【図12】 圧縮伸長制御を行わないカラー画像処理装置の機能ブロックを示す。

【図13】 圧縮伸長制御を行うカラー画像処理装置の機能ブロックを示す。

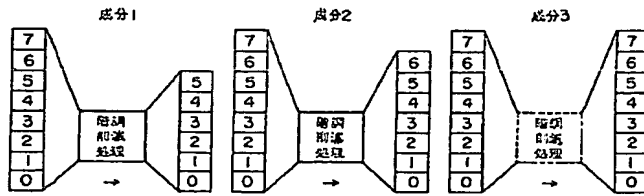
【図14】 従来のカラー画像処理装置の圧縮部の一例を示すブロック図である。

【図15】 従来のカラー画像処理装置の圧縮部の他の例を示すブロック図である。

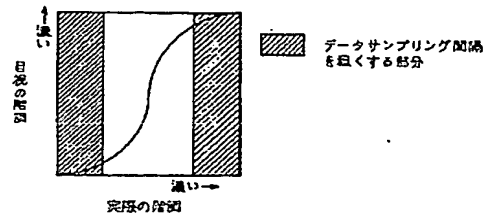
【符号の説明】

30 100…入力インタフェース、200…バッファ・メモリ、300…圧縮部、310…離散コサイン変換部、311…データ分割部、312…データ判別部、313…圧縮率設定部、314…量子化テーブル、315…量子化処理部、316…符号化処理部、320…第一圧縮部、321…第二圧縮部、322…第三圧縮部、331…量子化テーブル、350…圧縮処理装置、351…階調削減手段、352…圧縮手段、353…メモリ、354…通信手段、420、421、422…メモリ、400…メモリ、500…伸長部、510…復号処理部、511…逆量子化処理部、513…逆量子化テーブル、513…帰属情報分離回路、514…画像情報分離回路、520…第一伸長部、521…第二伸長部、522…第三伸長部、524…選択部、550…伸長処理装置、551…通信手段、552…メモリ、553…伸長手段、554…階調復元手段、555…メモリ、600…バッファ・メモリ、700…出力インタフェース、710…ガンマ補正用変換テーブル、711…階調復元用変換テーブル、712…合成変換テーブル、800…画像出力装置

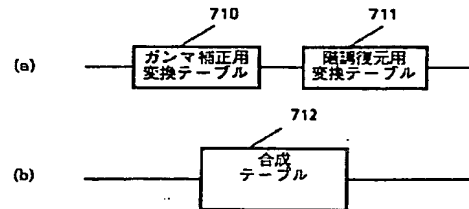
【図 1】



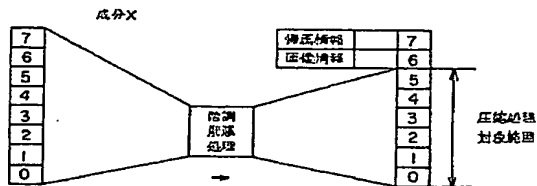
【図 2】



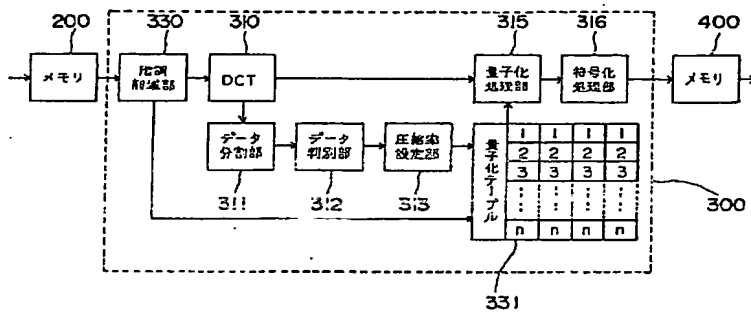
【図 8】



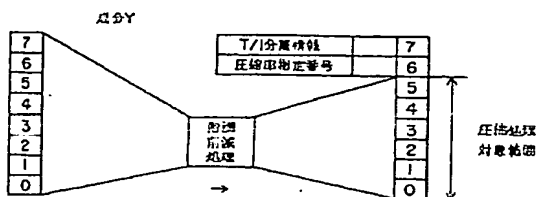
【図 3】



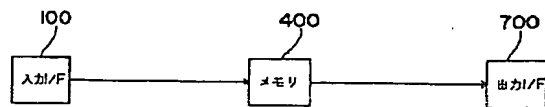
【図 4】



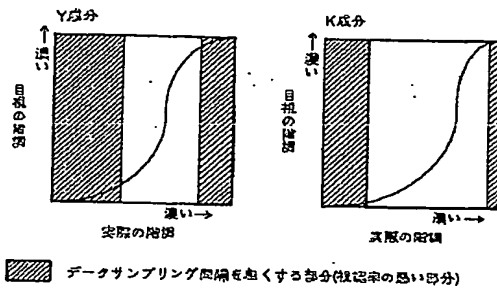
【図 11】



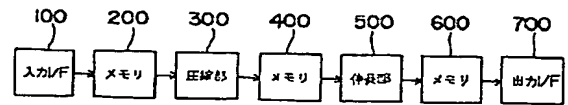
【図 12】



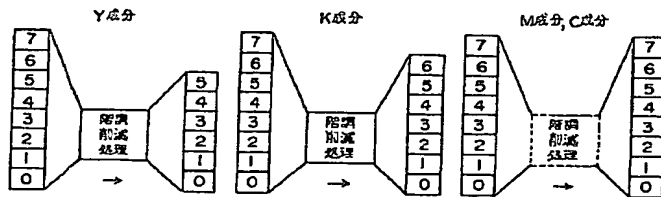
【図5】



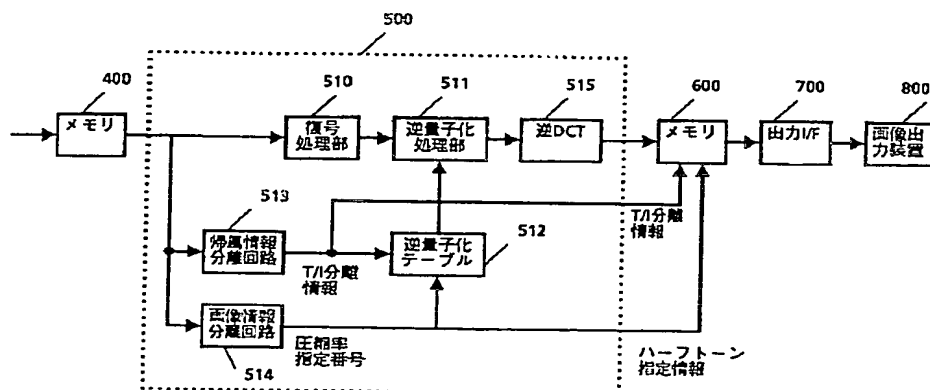
【図13】



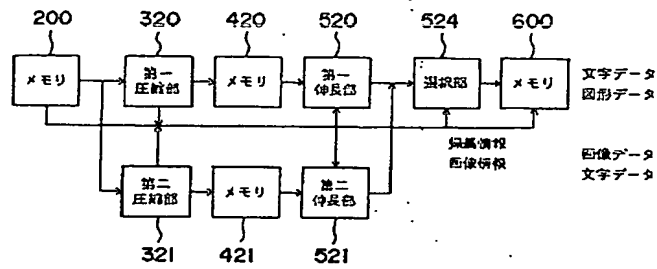
【図6】



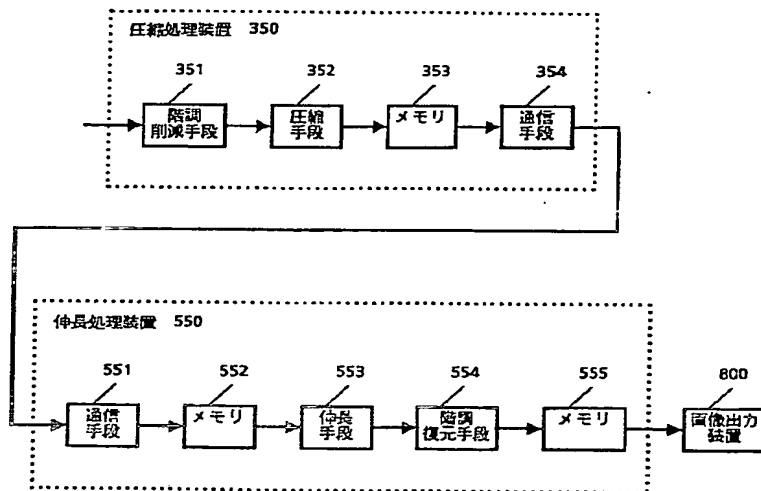
【図7】



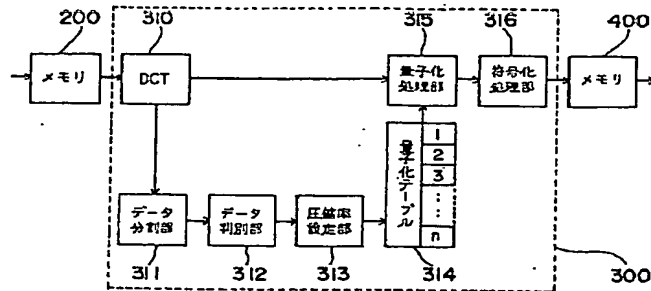
【図9】



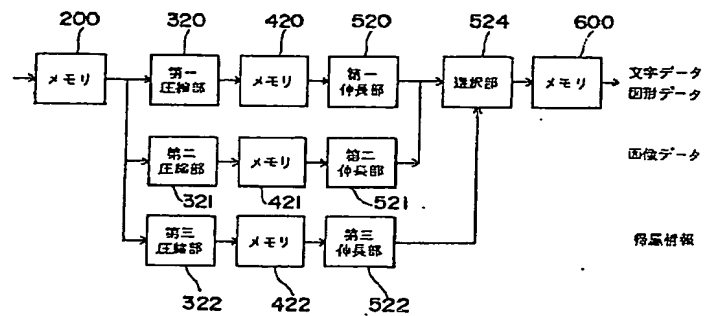
【図10】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

// H03M 7/30

識別記号

庁内整理番号

F I

H04N 1/40

技術表示箇所

B